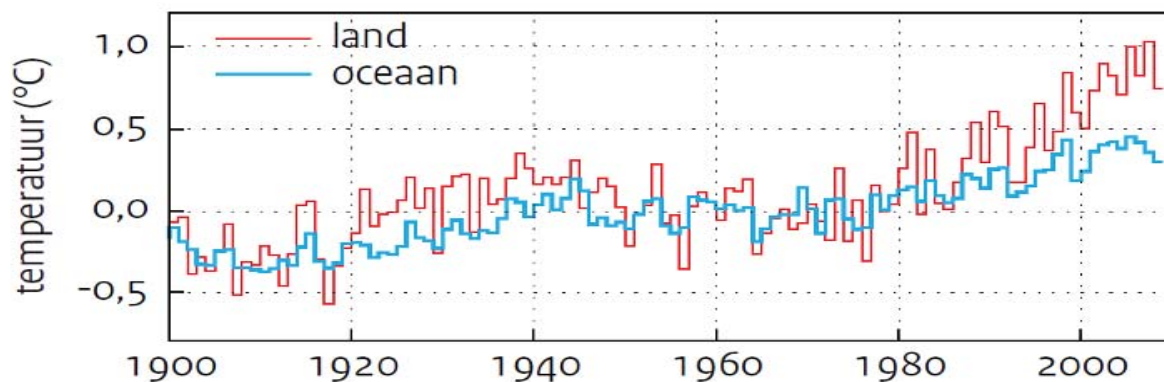


Antwoorden op vragen over broeikasgassen

1. De aarde warmt op omdat
 - a. ~~broeikasgassen de inkomende straling van de zon versterken~~
 - b. broeikasgassen de uitstralende warmte van het aardoppervlak naar het heelal vast houden

Toelichting goede antwoord b

De aarde straalt een groot deel van de zonnestraling terug. Het "broeikaseffect" zorgt er voor dat onze atmosfeer een deel van deze terugstraling als warmte absorbeert. Hierdoor schommelt de gemiddelde temperatuur op aarde rond 14°C. Zonder broeikasgas zou het op aarde gemiddeld -19°C zijn. Hoewel het klimaat van de aarde gedurende haar bestaan voortdurend veranderde, zien we nu een temperatuurstijging door uitstoot van gassen die het broeikaseffect versterken (zie figuur). De extra uitstoot van broeikasgassen is het gevolg van menselijk handelen (industrie, transport, landbouw).



Gemiddelde jaartemperatuur op aarde ten opzichte van gemiddelde in 1961-1990. Bron: NASA GISS

2. Broeikasgassen zijn
 - a. koolstofdioxide, methaan en lachgas
 - b. ~~stikstof, waterstof en propaan~~

Toelichting goede antwoord a

De belangrijkste broeikasgassen door menselijk handelen (industrie, transport, landbouw) zijn kooldioxide (CO₂), methaan (CH₄) en lachgas (N₂O). Deze gassen hebben een verschillend effect op de opwarming van de aarde. Zo is het effect van methaan 21 keer en het effect van lachgas 310 keer groter dan het effect van kooldioxide.

Stikstof is het belangrijkste gas in onze atmosfeer. Waterstof en propaan zijn brandbare gassen die industrieel worden gemaakt uit aardgas.

3. Andere namen voor methaan zijn
 - a. moerasgas en aardgas
 - b. ~~lachgas en koolmonoxide~~

Toelichting goed antwoord a

Methaan ontstaat bij de afbraak van organisch materiaal in een omgeving zonder zuurstof. Afbraak van planten onder water zoals in moerasgebieden of onder sedimentlagen resulteert in de vorming van methaan. Methaan is brandbaar en kan ontploffen. Moerasgas bestaat voornamelijk uit methaan. Aardgas bestaat voor 90% uit methaan. De overige 10% is voor een deel propaan.

4. Koeien produceren methaan door
- te boeren
 - ~~winden te laten~~

Toelichting goed antwoord a

Koeien hebben 4 magen (netmaag, pens, boekmaag en lebmaag). In de pens zorgen triljoenen bacteriën er voor een voorvertering van het opgegeten voer. Dat gebeurt in een omgeving zonder zuurstof, zodat er methaan bij ontstaat. Omdat het methaan ontstaat in de maag en niet in de darm, boert een koe elke 2 tot 3 minuten het methaan uit. Politici die een windenbelasting of "schetentaks" willen invoeren hebben het dus bij het verkeerde eind!

5. Methaan ontstaat door
- werking van bacteriën
 - ~~verbranden van zuurstof~~

Toelichting goed antwoord a

Methaan ontstaat bij de afbraak van organisch materiaal in een omgeving zonder zuurstof. Verschillende micro-organismen, waaronder bacteriën, kunnen leven zonder zuurstof.

6. Methaan komt uit
- voer en dierlijke mest
 - ~~waterzuiveringsinstallaties~~

Toelichting goed antwoord a

Waterzuiveringsinstallaties voegen lucht toe. De bacteriën die het organisch materiaal in ons afvalwater afbreken leven dus in een omgeving met zuurstof. Bacteriën in de pens breken het opgegeten voer af in een omgeving zonder zuurstof en vormen daarbij methaan. Ook onder in een mestkelder breken bacteriën mest af in een omgeving zonder zuurstof. In een afgesloten mestkelder kan zich soms methaan ophopen. Dat zorgt voor ontploffingsgevaar. In zogenaamde mestvergisters stimuleren we juist de productie van methaan uit mest. Het gevormde methaangas kunnen we opslaan en gebruiken als (bio)brandstof voor huishoudens, auto's en trekkers.

7. Tussen 1990-2003
- daalde de methaanproductie per kg geproduceerde melk met 8%
 - ~~steeg de methaanproductie per kg geproduceerde melk met 8%~~

Toelichting goed antwoord a

Tussen 1990 en 2003 steeg de melkproductie per koe met 25%. Om die melk te produceren gingen de koeien ook meer eten. Voor eenzelfde hoeveelheid melk zijn er nu minder koeien nodig dan in 1990.

Onderzoekers van Wageningen UR berekenden wat er gebeurde met de methaanproductie. Omdat de koeien meer gingen eten, steeg de methaanproductie met 16% per koe. Als we de methaanproductie uitdrukken per kg melk zien we echter een daling van de methaanproductie met 8%. Met andere woorden: de Nederlandse melkveestapel produceert nu dezelfde hoeveelheid melk met een veel lagere methaanuitstoot naar de atmosfeer dan 20 jaar geleden.

8. Stikstof komt voor in
- a. ~~koolhydraten (suiker, zetmeel, voedingsvezels)~~
 - b. eiwitten (kaas, melk, vlees, eieren)

Toelichting goed antwoord b

Koolhydraten zijn opgebouwd uit koolstof (C van carbon) en waterstof (H van hydrogen) atomen en bevatten dus geen stikstof (N van nitrogen) atomen. Eiwitten kenmerken zich door het feit dat ze naast koolstof- en waterstofatomen ook stikstofatomen bevatten.

9. De belangrijkste bron voor ammoniakvorming is:
- a. ~~poep van landbouwhuisdieren~~
 - b. urine van landbouwhuisdieren

Toelichting goed antwoord b

Stikstof dat een koe uitscheidt is afkomstig uit eiwit wat de koe niet gebruikt voor de productie van vlees of melk. Allereerst zet de lever het niet gebruikte eiwitstikstof om in ureum. Ureum stroomt met het bloed van de lever naar de nieren. De nieren scheiden het ureum uit via de urine. Ammoniak ontstaat uit ureum. Ammoniak ontstaat dus vooral uit ureum in de urine. De omzetting van ureum in ammoniak begint zodra een koe op de stalvloer plast. Een snelle afvoer van urine van de stalvloer vermindert de ammoniakuitstoot uit stallen.

Ook op grasland kan ammoniak ontstaan. Veehouders spuiten daarom het mengsel van poep en urine (drijfmest) in de grond (mestinjectie) om de ammoniakuitstoot te verlagen.

10. Op melkveebedrijven komt de meeste stikstof binnen via
- a. ~~kunstmest dat veehouder gebruikt op gras en maaisland~~
 - b. mengvoer dat veehouder koopt

Toelichting goed antwoord b

In 2007 werd gemiddeld per hectare 156 kg stikstof aangevoerd via voer en 127 kg stikstof via kunstmest. Zuinig omgaan met voer is dus een belangrijke maatregel om de vorming van lachgas te verminderen, naast een zuinig gebruik van kunstmest. Maar minder voer gebruiken kan ook de melkproductie verminderen. Het onderzoek zoekt naar slimme oplossingen zodat een veehouder minder stikstof hoeft aan te kopen en toch evenveel eiwitstikstof van zijn bedrijf af kan voeren in de vorm van melk en vlees.